

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
24. März 2005 (24.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/025940 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B60R 16/02,  
H05K 5/00

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WETZEL, Ger-  
hard [DE/DE]; Auguste-Supper-Weg 12, 70825 Korn-  
tal-Muenchingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/001519

(22) Internationales Anmeldedatum:  
13. Juli 2004 (13.07.2004)(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

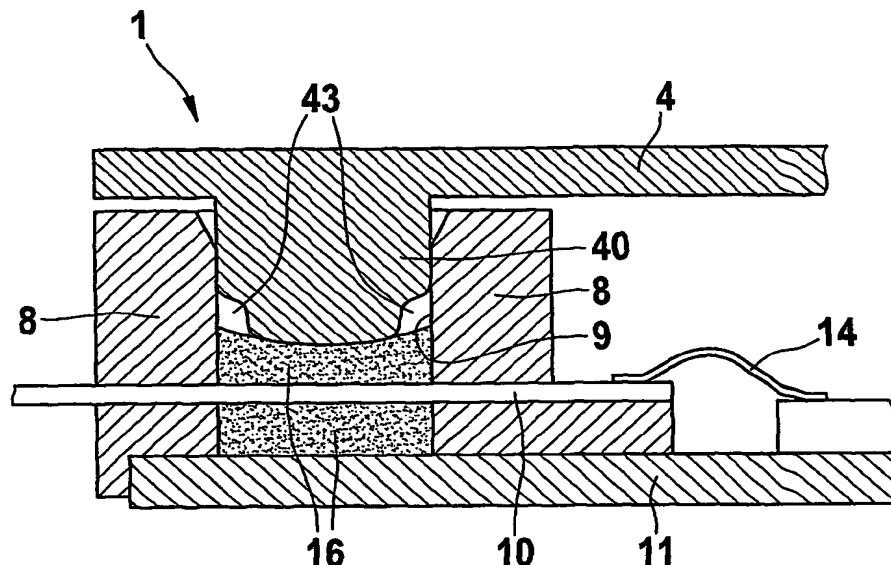
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 40 974.2 5. September 2003 (05.09.2003) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTROL UNIT AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung: STEUERGERÄTEEINHEIT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DERSELBEN



(57) Abstract: The invention relates to a control unit (1), especially for use in motor vehicles, which comprises a frame (8) having a recess (9) in which electrical strip conductors (10) for a supply with power extend; a base plate (11) which is inserted in the frame (8); a circuit carrier (12) mounted on the base plate (11) and carrying electronic components; an electrical connection (14) for connecting the circuit carrier (12) to the strip conductors (10); and a cover (4) for hermetically sealing the control unit (1), which cover is provided with a piece (40) molded onto it that can be inserted in the allocated recess (9) in the frame (8). A sealing gel (16) is provided in the recess (9) and is viscous to such a degree that it can flow around the electrical strip conductors (10) extending through the recess (9). The invention also relates to a manufacturing method for producing a control unit (1) of the aforementioned kind.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(57) Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuergeräteeinheit (1), insbesondere im Kraftfahrzeugbereich, mit: einem Rahmen (8), welcher eine von elektrischen Leiterbahnen (10) für eine elektrische Versorgung durchlaufene Ausnehmung (9) aufweist; einer Bodenplatte (11), welche in den Rahmen (8) eingesetzt ist; einem Schaltungsträger (12), welcher elektronische Bauelemente trägt und auf der Bodenplatte (11) angebracht ist; einer elektrischen Verbindung (14) zum Verbinden des Schaltungsträgers (12) mit den Leiterbahnen (10); und mit einem Deckel (4) für einen hermetischen Verschluss der Steuergeräteeinheit (1), welcher eine in die zugeordnete Ausnehmung (9) im Rahmen (8) einsetzbare Anformung (40) aufweist; wobei ein Dichtgel (16) mit einer derartigen Viskosität in der Ausnehmung (9) vorgesehen ist, dass das Dichtgel (16) die die Ausnehmung (9) durchlaufenden elektrischen Leiterbahnen (10) umfließen kann. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Herstellungsverfahren zum Herstellen einer derartigen Steuergeräteeinheit (1).

5 Steuergeräteeinheit und Verfahren zur Herstellung derselben

STAND DER TECHNIK

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuergeräteeinheit, insbesondere im Kraftfahrzeugbereich gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Herstellung der Steuergeräteeinheit.

Steuergeräteeinheiten unterliegen insbesondere im Kraftfahrzeugbereich hohen mechanischen Belastungen infolge von Schwingungsbeanspruchungen.

15 Beispielsweise werden Steuergeräteeinheiten im Kraftfahrzeugbereich für eine Getriebesteuerung verwendet. Anhand der Figuren 1 und 2 soll im folgenden eine Steuergeräteeinheit gemäß dem Stand der Technik erläutert werden, wobei Figur 1 eine Unteransicht einer herkömmlichen Steuergeräteeinheit und Figur 2 eine Seitenquerschnittsansicht des herkömmlichen Steuergerätes entlang der Linie A-A in Figur 1 darstellen.

20 Die Steuergeräteeinheit 1 enthält beispielsweise ein Hybridsteuergerät 2, Sensoren und mindestens eine Steckverbindung zum Anschluß an einen Fahrzeugkabelbaum bzw. einen Getriebestecker. Die elektrische Verbindung zwischen dem Hybridsteuergerät 2, den Sensoren und dem Getriebestecker erfolgt mittels eines Stanzgitters 3. Die Steuergeräteeinheit 1 weist einen Deckel 4 auf, welcher einen  
25 Verschluß der Steuergeräteeinheit 1 gewährleisten soll. Ferner ist in dem Gehäuse die elektronische Schaltung auf dem Hybridsteuergerät 2 vorgesehen. An der Unterseite der Steuergeräteeinheit 1 sind für eine elektrische Kontaktierung zwischen der elektronischen Schaltung und dem Stanzgitter 3 verglaste Stifte 5 angeordnet, welche auf einer Stiftleiste 6 montiert sind. Die elektrische Kontaktierung des Schaltungsträgers mit den verglasten Stiften 5 erfolgt mittels Bonden und die  
30 Kontaktierung der verglasten Stifte 5 mit dem Stanzgitter 3 mittels Laser-Schweißen.

In verschiedenen Anwendungsbereichen, beispielsweise in ABS-Systemen, werden Steuergeräteeinheiten verwendet, bei denen die Leiterbahnen zur Kontaktierung der Schaltung in ein Kunststoffgehäuse eingespritzt werden, in welchem die elektronische Schaltung vorgesehen ist. Das  
35 Gehäuse wird herkömmlich durch einen Deckel 4 verschlossen, welcher entweder auf den Träger der Steuergeräteeinheit geklebt oder eingegossen wird.

Als nachteilig bei dem obigen bekannten Ansatz hat sich die Tatsache herausgestellt, daß die in den Kunststoff eingespritzten Leiterbahnen nicht vollständig abdichtbar sind.

5 Daher finden sich im Stand der Technik verschiedene Ansätze, die Dichtheit zwischen den Leiterbahnen und dem Kunststoff zu verbessern. Beispielsweise werden die Leiterbahnen in Form von Stiften in den Kunststoff eingepreßt, wobei die Stifte eine genau definierte Form mit hoher Präzision aufweisen müssen.

10 Ein weiterer Ansatz sieht vor, daß jede Leiterbahn mit einem elastischen Werkstoff umgeben wird, welcher die Dichtfunktion übernehmen soll.

Beide Lösungen weisen jedoch den Nachteil auf, daß sie technisch lediglich dann realisierbar und wirtschaftlich sinnvoll sind, falls wenige Verbindungsleitungen bzw. Leiterbahnen benötigt werden und die Abstände zwischen den Verbindungen bzw. Leiterbahnen relativ groß sind.

#### 15 VORTEILE DER ERFINDUNG

20 Die erfindungsgemäße Steuergeräteeinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und das entsprechende Herstellungsverfahren derselben gemäß Anspruch 8 weisen gegenüber den bekannten Lösungsansätzen den Vorteil auf, daß eine Steuergeräteeinheit geschaffen wird, welche vollständig hermetisch abgedichtet ist und welche gleichzeitig eine Kontaktierung der im Gehäuse befindlichen Schaltung nach außen auf einfache Weise gewährleistet, wobei eine große Anzahl von Kontaktierungen ohne weiteres vorgesehen sein kann.

25 Ferner können die Kontaktierungen ein kleines Raster aufweisen, was den benötigten Bauraum verringert, und können relativ beliebig angeordnet werden. Zudem kann die erfindungsgemäße Steuergeräteeinheit auf einfache Weise und somit kostengünstig hergestellt werden.

30 Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Idee besteht darin, daß ein Dichtgel mit einer derartigen Viskosität in einer Ausnehmung im Rahmen der Steuergeräteeinheit vorgesehen ist, daß das Dichtgel die die Ausnehmung durchlaufenden elektrischen Leiterbahnen und eine in die Ausnehmung eingesetzte Anformung eines Deckels umfließen kann.

35 Somit wird mittels einer einzigen Dichtung sowohl eine Einzelabdichtung jeder Leiterbahn als auch eine Abdichtung zwischen der Bodenplatte und dem Deckel der Steuergeräteeinheit gewährleistet. Die geometrische Ausgestaltung der einzelnen Leiterbahnen ist dabei unerheblich, so daß beispielsweise bei Verwendung eines Stanzgitters für die Leiterbahnen Bruchkanten, Einschnürungen, etc. an den

Stanzkanten ohne jeglicher Bedeutung für das Abdichtverhalten sind. Ferner ist keine besondere geometrische Genauigkeit der Leiterbahnen bzw. des Rasters zwischen den Leiterbahnen erforderlich. Eine einfache wirtschaftliche Fertigung ist somit möglich.

- 5 Aufgrund der beliebigen Anzahl und der beliebigen Verteilung der Leiterbahnen am bzw. im Gehäuse-  
rahmen ist eine leichtere Anpassung an die Vorgaben des Schaltungs-Layouts bzw. an die  
umgebenden baulichen Verhältnisse möglich.

- 10 Ferner können zusätzlich zum Schaltungsträger weitere elektronische Bauelemente im Gehäuse  
vorgesehen werden und mit dem Schaltungsträger bzw. nach außen kontaktiert werden. Somit kann  
teure Bauraumfläche in der Steuergeräteeinheit bzw. auf dem Schaltungsträger eingespart werden.  
Bauelemente, welche beispielsweise nicht auf dem Schaltungsträger angeordnet werden können, wie  
beispielsweise große Kondensatoren oder Bauelemente mit einer großen elektromagnetischen  
Strahlung oder Verlustleistung, können dennoch auf einfache Weise mit dem Schaltungsträger  
15 kontaktiert werden.

- In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im  
Anspruch 1 angegebenen Steuergeräteeinheit sowie des im Anspruch 8 angegebenen Verfahrens zum  
Herstellen derselben.

- 20 Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist das Dichtgel als Silikongel ausgebildet, welches nach  
einem etwaigen Aushärtungsvorgang seine elastischen Eigenschaften beibehält.

- 25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung weist die Anformung des Deckels mindestens einen  
Aufnahmebereich zur Aufnahme einer bestimmten Menge des Dichtgels in einem zusammen-  
gedrückten Zustand der Steuergeräteeinheit auf. Somit kann das Dichtgel bei einer Krafteinwirkung in  
den Aufnahmebereich der Anformung eintreten und für eine bessere Abdichteigenschaft sorgen.

- 30 Vorzugsweise ist die Ausnehmung des Rahmens als umlaufende Nut ausgebildet. Demgemäß ist die  
Anformung des Deckels vorzugsweise als der Nut zugeordnete Feder ausgebildet, welche ebenfalls  
umlaufend angeordnet ist.

- 35 Der Deckel ist beispielsweise mittels einer Laser-Schweißung, einer Rastverbindung, einer  
Formfedereinrichtung oder dergleichen mit dem Rahmen fest verbindbar. Das bevorzugte  
Verbindungsmittel kann entsprechend der Anwendung der Steuergeräteeinheit bzw. dem  
Einsatzbereich der Steuergeräteeinheit ausgewählt werden.

Besonders vorteilhaft besteht die Bodenplatte aus einem Material mit einer guten Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise aus Metall. Dadurch ist eine gute Wärmeabfuhr an eine mit der Bodenplatte verbundene Kühlfläche möglich.

- 5 Insbesondere sind die Leiterbahnen als Stanzgitter-Leiterbahnen oder als Flexfolien-Leiterbahnen ausgebildet. Allerdings ist eine andere Ausgestaltung der Leiterbahn ebenfalls denkbar, da durch das viskose Dichtgel jegliche geometrische Formen umflossen werden können.

10 Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird die Steuergeräteeinheit mittels einer Federeinrichtung auf eine zugeordnete Fläche gedrückt. Diese Fläche kann beispielsweise die Trägerfläche eines Getriebegehäuses oder eine anderweitig ausgebildete Kühlfläche darstellen. Durch diese Kraftbeaufschlagung wird ein hydrostatischer Druck in dem Dichtgel erzeugt, welcher die Dichteigenschaft deutlich verbessert. Ferner wird der gesamte Aufbau der Steuergeräteeinheit unter der Krafteinwirkung zusammengehalten.

15

## ZEICHNUNGEN

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In den Figuren zeigen:

20

Figur 1 eine Unteransicht einer Steuergeräteeinheit gemäß dem Stand der Technik;

Figur 2 eine Seitenquerschnittsansicht der Steuergeräteeinheit in Figur 1 entlang der Linie A-A;

25

Figur 3 eine Draufsicht auf eine Steuergeräteeinheit gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bei abgenommenem Deckel;

Figur 4 einen Ausschnitt einer Seitenquerschnittsansicht einer Steuergeräteeinheit gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

30

Figur 5 einen Ausschnitt einer Seitenquerschnittsansicht einer Steuergeräteeinheit gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

35

Figur 6 einen Ausschnitt einer Seitenquerschnittsansicht einer Steuergeräteeinheit gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

- Figur 7 eine Perspektivansicht der Formfedereinrichtung in Figur 6;
- Figur 8 einen Ausschnitt einer Seitenquerschnittsansicht eines Steuergerätes gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einem ersten Zustand;
- Figur 9 einen Ausschnitt einer Seitenquerschnittsansicht eines Steuergerätes gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einem zweiten Zustand;
- Figur 10 eine Seitenquerschnittsansicht einer Steuergeräteeinheit gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;
- Figur 11 eine Draufsicht auf eine Steuergeräteeinheit gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bei abgenommenem Deckel; und
- Figur 12 eine Draufsicht auf eine Steuergeräteeinheit gemäß einem achten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bei abgenommenem Deckel.

#### BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

- In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Komponenten.

Figur 3 illustriert eine Draufsicht auf eine Steuergeräteeinheit 1 mit abgenommenem Deckel gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Steuergeräteeinheit 1 weist einen Rahmen 8 auf, welcher vorzugsweise aus einem Kunststoff hergestellt ist und eine umlaufende Nut 9 umfaßt.

Leiterbahnen 10 sind vorzugsweise in den Kunststoff-Rahmen 8 eingespritzt und durchlaufen die Nut 9. Die Leiterbahnen 10 können beispielsweise als Stanzgitter-Leiterbahnen oder als Flexfolien-Leiterbahnen ausgebildet sein.

Ferner umfaßt die Steuergeräteeinheit 1 eine Bodenplatte 11, welche vorzugsweise aus einem Material mit guten Wärmeleiteigenschaften gebildet ist. Beispielsweise kann die Bodenplatte 11 aus Metall bestehen. Auf der Bodenplatte 11 ist ein Schaltungsträger 12, beispielsweise ein LTCC oder ein Hybrid, angeordnet, welcher mit elektronischen Bauelementen 13 ausgestattet ist. Der Schaltungsträger 12 wird mit den Leiterbahnen 10 mittels vorzugsweise einer Bond-Verbindung 14 elektrisch kontaktiert.

Die Steuergeräteeinheit 1 wird ferner mit einem Deckel (in Figur 3 nicht dargestellt) verschlossen, wobei zwischen dem Deckel, dem Rahmen 8 und der Bodenplatte 11 ein Dichtgel gefüllt wird. Dies wird im folgenden bei der Beschreibung der weiteren Figuren näher erläutert.

5 Figur 4 zeigt einen Teilausschnitt einer Seitenquerschnittsansicht einer Steuergeräteeinheit 1 gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wie in Figur 4 ersichtlich ist, verlaufen die Leiterbahnen 10 durch die im Rahmen 8 vorgesehene umlaufende Nut 9. Ein Dichtgel 16, welches später näher beschrieben wird, wird in die Nut 9 gefüllt. Der Deckel 4 weist eine der Nut 9 zugeordnete Feder bzw. Anformung 40 auf, welche ebenfalls vorzugsweise umlaufend ausgebildet ist. Die Anformung 40 ist derart als Feder ausgebildet, daß sie beim Aufsetzen des Deckels 4 auf dem 10 Rahmen 8 in die zugeordnete Nut 9 formschlüssig einsetzbar ist. Beispielsweise weist die Anformung 40 des Deckels 4 an seinem freien Ende eine Form auf, welche zwei Dichtlippen entspricht. Somit wird ein Austreten des Dichtgels 16 zwischen dem Rahmen 8 und dem Deckel 4 zusätzlich vermieden.

15 Im folgenden werden die einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung der Steuergeräteeinheit 1 exemplarisch erläutert. Zunächst wird die Bodenplatte 11 in den Rahmen 8 eingepreßt und/oder eingeklebt.

Anschließend wird der Schaltungsträger 12 auf die Bodenplatte 11 geklebt und mit elektronischen 20 Bauelementen (nicht dargestellt) bestückt. Eine Bestückung mit elektronischen Bauelementen kann auch vor einer Montierung des Schaltungsträgers 12 auf der Bodenplatte 11 erfolgen.

Danach erfolgt eine Kontaktierung des Schaltungsträgers 12 mit den Leiterbahnen 10, wobei eine derartige Kontaktierung vorzugsweise mittels einer Bond-Verbindung 14 bewerkstelligt wird.

25 Anschließend wird in die umlaufende Nut 9 des Rahmens 8 ein Dichtgel 16 eingegossen, wobei das Dichtgel 16 eine derartige Viskosität aufweist, daß die durch die Nut 9 verlaufenden Leiterbahnen 10 von dem Dichtgel 16 umflossen werden. Das Dichtgel 16 ist vorzugsweise aus einem Material hergestellt, welches nach einem etwaigen Aushärtvorgang seine elastischen Eigenschaften beibehält. 30 Beispielsweise besteht das Dichtgel 16 aus Silikon.

Im Anschluß daran wird der Deckel 4, welcher ebenfalls vorzugsweise ein Kunststoff-Spritzteil darstellt, mittels seiner Anformung 40 in die Nut 9 des Rahmens 8 eingesetzt und vorzugsweise mit einer vorbestimmten Kraft F in in Figur 4 dargestellter Pfeilrichtung derart beaufschlagt, daß sich im 35 Dichtgel ein hydrostatischer Druck aufbaut, welcher die für die Dichtheit der Anordnung erforderliche Anpressung darstellt.



Für eine Beaufschlagung des Deckels 4 mit der Kraft F sind mehrere Varianten vorstellbar. Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, wie in Figur 4 dargestellt, kann der Deckel 4 mit dem Rahmen 8 mittels einer Laser-Schweißverbindung 17 verbunden werden. Dafür weist der Deckel 4 einen in Richtung der Bodenplatte 11 umgebogenen Randabschnitt 41 auf, dessen innere Fläche an einer äußeren Fläche des Rahmens 8 anliegt und die bevorzugte Schweißstelle darstellt.

Figur 5 zeigt einen Ausschnitt einer Seitenquerschnittsansicht einer Steuergeräteeinheit 1 gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Hierbei weist der Randabschnitt 41 des Deckels 4 Rastnasen 42 auf, welche vorzugsweise in mehrfach gestaffelte Verrastungen 80 an der dem Randabschnitt 41 zugeordneten Fläche des Rahmens 8 eingreifen können.

In Figur 6 ist ein Teilausschnitt einer Seitenquerschnittsansicht einer Steuergeräteeinheit 1 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung dargestellt. Hierbei wird die Andrückkraft F mittels einer Formfedereinrichtung 18 bewerkstelligt, welche beispielsweise die in Figur 8 in perspektivischer Ansicht dargestellte Ausgestaltung aufweist. Die Formfedereinrichtung 18 besteht vorzugsweise aus Metall und weist eine Vorspannung in Richtung der Längsachse der Formfedereinrichtung 18 auf. Die Formfedereinrichtung 18 besitzt beispielsweise ein Paar kürzer ausgebildete Rasthaken 180 und ein Paar länger ausgebildeter Rasthaken 181. Im eingebauten Zustand befinden sich beispielsweise die kürzeren Rasthaken 180 in Eingriff mit einem Absatz 110 der Bodenplatte 11 und die längeren Rasthaken 181 in Anlage mit der Oberfläche des Deckels 4. Dadurch wird der Deckel 4 mittels der metallischen Formfedereinrichtung 18 in Richtung Bodenplatte 11 mit einer vorbestimmten Kraft F gedrückt. Es ist vorteilhaft, die Form für die seitliche Fixierung der Formfedereinrichtung 18 an der Bodenplatte 11 mittels Strangpressen der Bodenplatte 11 herzustellen.

Die Figuren 8 und 9 illustrieren einen Teilausschnitt einer Seitenquerschnittsansicht einer Steuergeräteeinheit 1 gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung in einem ersten und einen zweiten Zustand.

In Figur 8 ist die Anformung 40 bzw. die Feder 40 des Deckels 4 in die Nut 9 derart eingesetzt, daß die Stirnfläche der Anformung 40 in Kontakt mit dem Dichtgel 16 gelangt. Die Anformung 40 weist gemäß diesem Ausführungsbeispiel mindestens einen Aufnahmebereich 43 auf, welcher vorzugsweise als umlaufende Materialaussparung ausgebildet ist, wodurch sich bei einer Krafteinwirkung F auf den Deckel 4 in Richtung des Pfeils in Figur 9 ein hydrostatischer Druck in dem Dichtgel 16 ausbildet und das Dichtgel 16 zum Teil in das durch die Ausnehmungen 43 gebildete Volumen gedrückt wird, wie in Figur 9 dargestellt ist. Dadurch kann eine verbesserte Dichteigenschaft der Anordnung erreicht werden.

Figur 10 illustriert eine Seitenquerschnittsansicht einer Steuergeräteeinheit 1 gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Da die Steuergeräteeinheit 1 beispielsweise in einem Automatikgetriebe im Kraftfahrzeugbereich eingesetzt werden soll, in welchem äußerst hohe Betriebstemperaturen herrschen, ist eine Kontaktkühlung für die Steuergeräteeinheit 1 vorteilhaft. Aus diesem Grunde kann die Steuergeräteeinheit 1 mit der vorzugsweise metallischen Bodenplatte 11 auf einer Kühlfläche 19 in beispielsweise einem Getriebegehäuse montiert werden. Für den entsprechenden Anpreßdruck ist beispielsweise eine Federeinrichtung 20 vorgesehen, wodurch der Deckel 4 auf die Bodenplatte 11 gedrückt wird, wodurch das Dichtgel 16 im Kraftfluß der Federeinrichtung 20 liegt. Ferner kann somit zusätzlich auf eine aufwendige Fixierung der Bodenplatte 11 im Rahmen 8 verzichtet werden.

In Figur 11 ist eine Draufsicht auf eine Steuergeräteeinheit 1 gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, ohne aufgesetztem Deckel dargestellt. Es ist ersichtlich, daß die Form der Steuergeräteeinheit 1 jede zweckmäßige Form annehmen kann, um die notwendigen elektronischen Bauelemente und Schaltungen im Innenbereich platzieren zu können. Der Deckel mit seiner zugehörigen Anformung ist entsprechend der jeweiligen Nut derart auszubilden, daß ein formschlüssiger Einsatz des Deckels in die Nut 9 gewährleistet ist.

Ferner ist es durch eine bestimmte räumliche Ausgestaltung der Steuergeräteeinheit 1 möglich, zusätzlich zum Schaltungsträger weitere elektronische Bauelemente 15, wie in Figur 11 dargestellt ist, im Gehäuse unterzubringen und zum Schaltungsträger oder nach außen hin zu kontaktieren. Hierdurch kann ein zusätzlicher Vorteil erreicht werden, da teure Fläche auf dem Schaltungsträger eingespart wird und Bauelemente eingesetzt werden können, die nicht auf dem Schaltungsträger aufgrund ihrer Abmessungen oder ihrer zu hohen elektromagnetischen Strahlungen bzw. Verlustleistungen gebaut werden können.

Figur 12 illustriert eine Draufsicht auf eine Steuergeräteeinheit 1 ohne aufgesetztem Deckel gemäß einem achten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Es ist für einen Fachmann selbstverständlich, daß die Leiterbahnen 10 lediglich an einer Seite bzw. an mehreren Seiten des Rahmens 8 angeordnet sein können, entsprechend der jeweiligen Anwendungsfunktion.

Obwohl die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele vorstehend beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

Die vorliegende Erfindung schafft somit eine Steuergeräteeinheit und ein Verfahren zur Herstellung derselben, welche eine hermetische Abdichtung des Innenraumes, in welchem die Schaltungsträger

- und die zugehörigen elektronischen Bauelemente angeordnet sind, liefert. Die Steuergeräteeinheit ist derart ausgestaltet, daß mittels einer einzigen Dichtung, nämlich mittels dem Dichtgel, eine Einzelabdichtung für jede Leiterbahn als auch eine Abdichtung gegen die Bodenplatte und den Deckel gewährleistet wird. Dadurch ist die genaue geometrische Ausgestaltung der einzelnen Leiterbahnen unerheblich, d.h. Bruchkanten, Einschnürungen, etc. an den Stanzkanten sind ohne jeglicher Bedeutung, da das Dichtgel mit einer vorbestimmten Viskosität die Leiterbahnen mit jeglicher Form umfließt. Somit ist eine einfache, wirtschaftliche Fertigung eines hermetisch abgedichteten Steuergerätes möglich.
- 10 Die Anzahl und die Verteilung der einzelnen Leiterbahnen am Gehäuserahmen kann dadurch beliebig ausgestaltet werden, so daß eine leichte Anpassung an die Vorgabe des Schaltungs-Layouts bzw. an die umgebenden baulichen Verhältnisse möglich ist.

5

## PATENTANSPRÜCHE

10

1. Steuergeräteeinheit (1), insbesondere im Kraftfahrzeugbereich, mit:

einem Rahmen (8), welcher eine von elektrischen Leiterbahnen (10) für eine elektrische Versorgung durchlaufene Ausnehmung (9) aufweist;

15

einer Bodenplatte (11), welche in den Rahmen (8) eingesetzt ist;

einem Schaltungsträger (12), welcher elektronische Bauelemente trägt und auf der Bodenplatte (11) angebracht ist;

20

einer elektrischen Verbindung (14) zum Verbinden des Schaltungsträgers (12) mit den Leiterbahnen (10); und mit

25

einem Deckel (4) für einen hermetischen Verschluß der Steuergeräteeinheit (1), welcher eine in die zugeordnete Ausnehmung (9) im Rahmen (8) einsetzbare Anformung (40) aufweist;

dadurch gekennzeichnet, daß

30

ein Dichtgel (16) mit einer derartigen Viskosität in der Ausnehmung (9) vorgesehen ist, daß das Dichtgel (16) die die Ausnehmung (9) durchlaufenden elektrischen Leiterbahnen (10) umfließen kann.

35

2. Steuergeräteeinheit nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß

das Dichtgel (16) als Silikongel ausgebildet ist, welches nach einem etwaigen Aushärtungsvorgang elastisch bleibt.

3. Steuergeräteeinheit nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Anformung (40) des Deckels (4) mindestens einen Aufnahmebereich (43) zur Aufnahme von Dichtgel in einem zusammengedrückten Zustand aufweist.

4. Steuergeräteeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Ausnehmung (9) des Rahmens (4) als umlaufende Nut (9) und die Anformung (40) des  
Deckels (4) als der Nut (9) zugeordnete Feder (40) ausgebildet ist.
5. Steuergeräteeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß  
der Deckel (4) mit dem Rahmen (8) mittels einer Laser-Schweißung (17), einer  
Rastverbindung (41, 42), einer Formfedereinrichtung (18) oder dergleichen verbindbar ist.
6. Steuergeräteeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,  
15 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bodenplatte (11) aus einem Material mit einer guten Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise  
aus Metall, hergestellt ist.
7. Steuergeräteeinheit nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,  
20 dadurch gekennzeichnet, daß  
die Leiterbahnen (10) als Stanzgitter-Bahnen oder als Flexfolien-Bahnen ausgebildet sind.
8. Verfahren zum Herstellen einer Steuergeräteeinheit (1), welche gemäß einem der Ansprüche 1  
bis 7 ausgebildet ist, mit folgenden Schritten:  
25  
Einpressen und/oder Einkleben einer Bodenplatte (11) in einen Rahmen (8), welcher eine  
Ausnehmung (9) aufweist, welche von elektrischen Leiterbahnen (10) für eine elektrische  
Versorgung durchlaufen wird;
- 30 Kleben eines Schaltungsträgers (12), welcher für ein Tragen von elektronischen Bauelementen  
(13) vorgesehen ist, auf die Bodenplatte (11);
- Kontaktieren des Schaltungsträgers (12) mit den elektrischen Leiterbahnen (10) mittels  
beispielsweise einem Bond-Verfahren;

Eingießen eines Dichtgels (16) in die in dem Rahmen (8) vorgesehene Ausnehmung (9), wobei das Dichtgel (16) eine derartige Viskosität aufweist, daß es die die Ausnehmung (9) durchlaufenden elektrischen Leiterbahnen (10) umfließen kann;

5        Einsetzen eines mit einer Anformung (40) ausgestalteten Deckels (4) in die mit dem Dichtgel (16) gefüllte Ausnehmung (9) des Rahmens (8) für einen hermetischen Verschluß der Steuergeräteeinheit (1), und

10        Beaufschlagen des Deckels (4) mit einer vorbestimmten Kraft für einen Aufbau eines hydrostatischen Druckes im Dichtgel (16).

9.        Verfahren nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Bodenplatte (11) aus Metall ausgebildet wird und auf einer Kühlfläche (19) in Anlage mit  
15        derselben montiert wird.

10.        Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Steuergeräteeinheit (1) mittels einer Federeinrichtung (20) mit einer vorbestimmten Kraft  
20        beaufschlagt wird.

1 / 6

Fig. 1

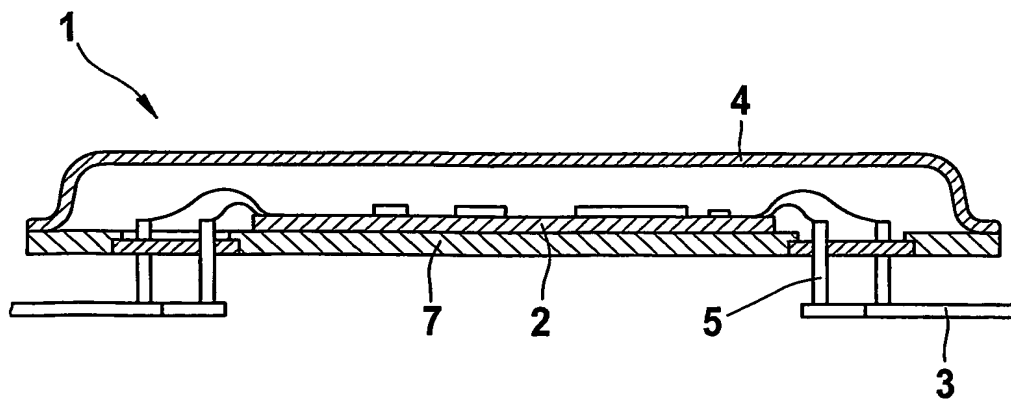
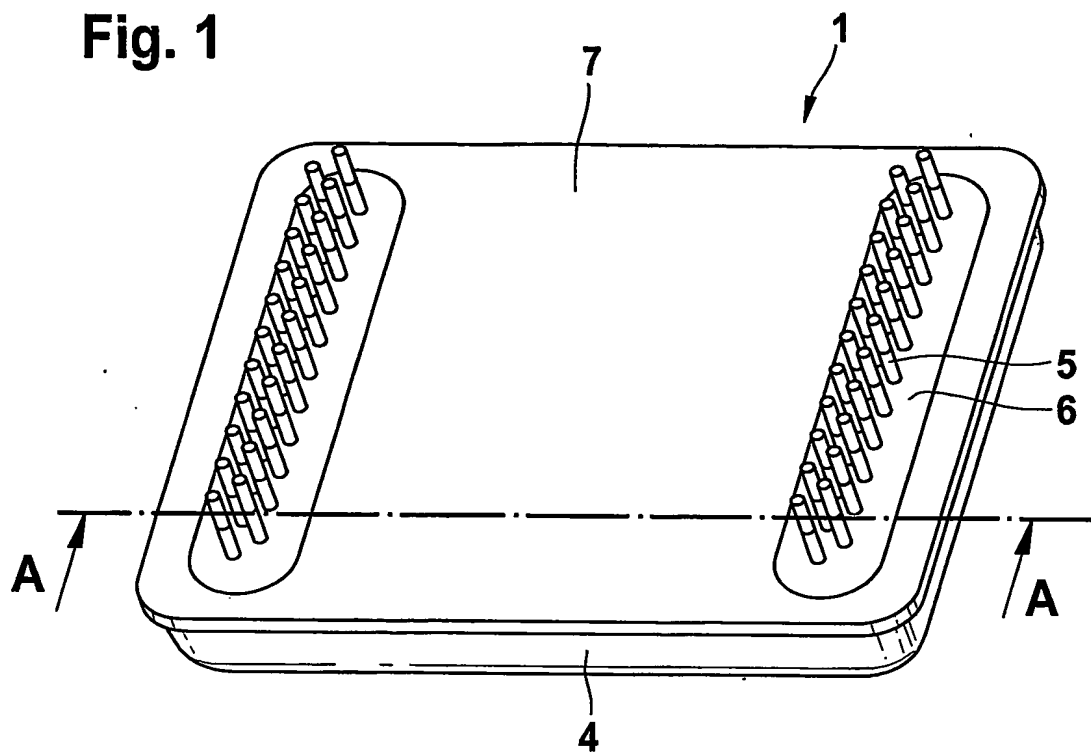


Fig. 2

2 / 6

Fig. 3

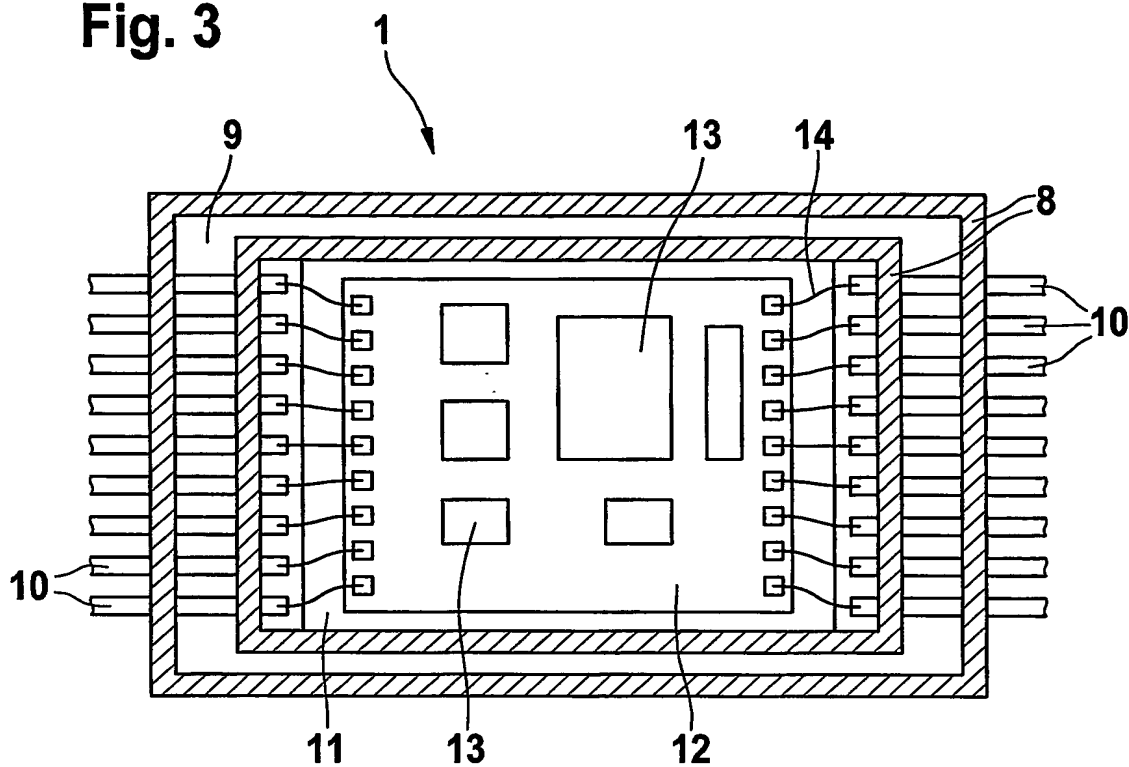
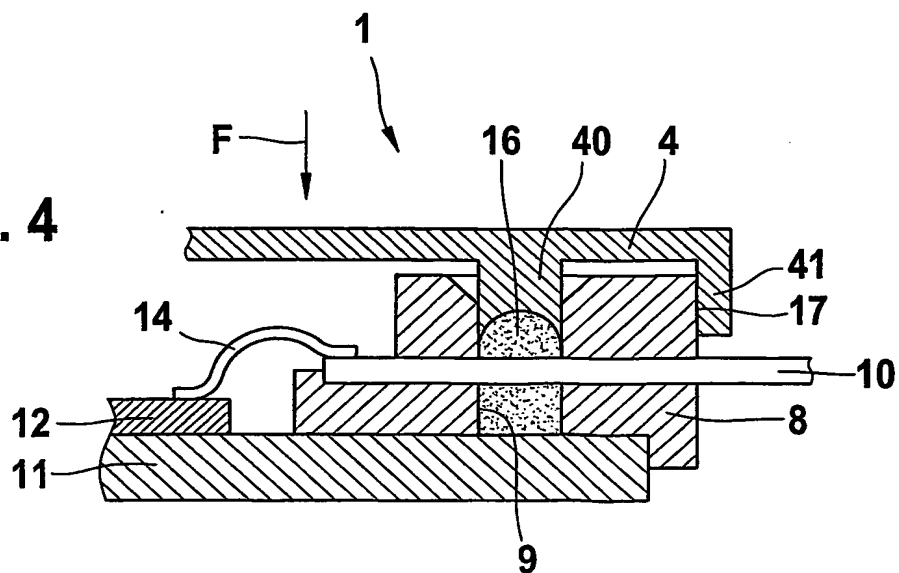


Fig. 4





3 / 6

Fig. 5

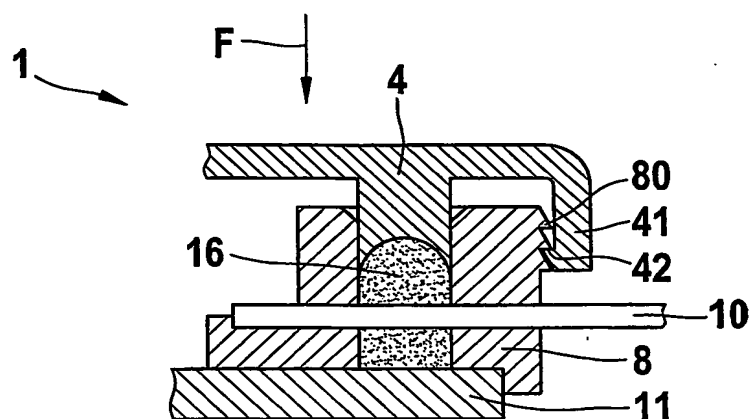


Fig. 6

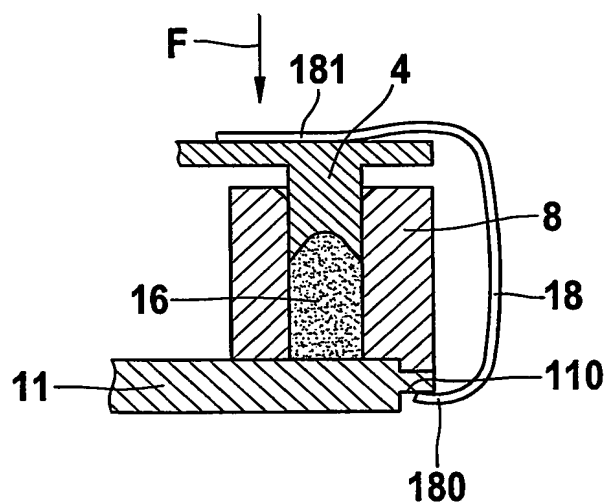


Fig. 7

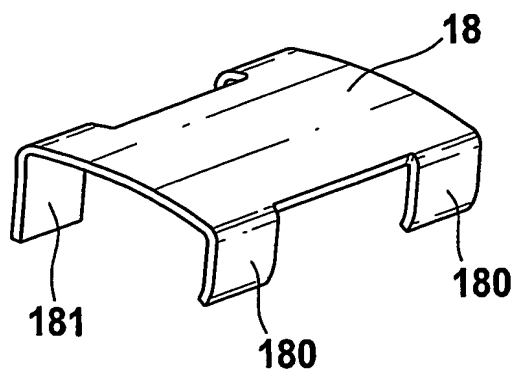


Fig. 8

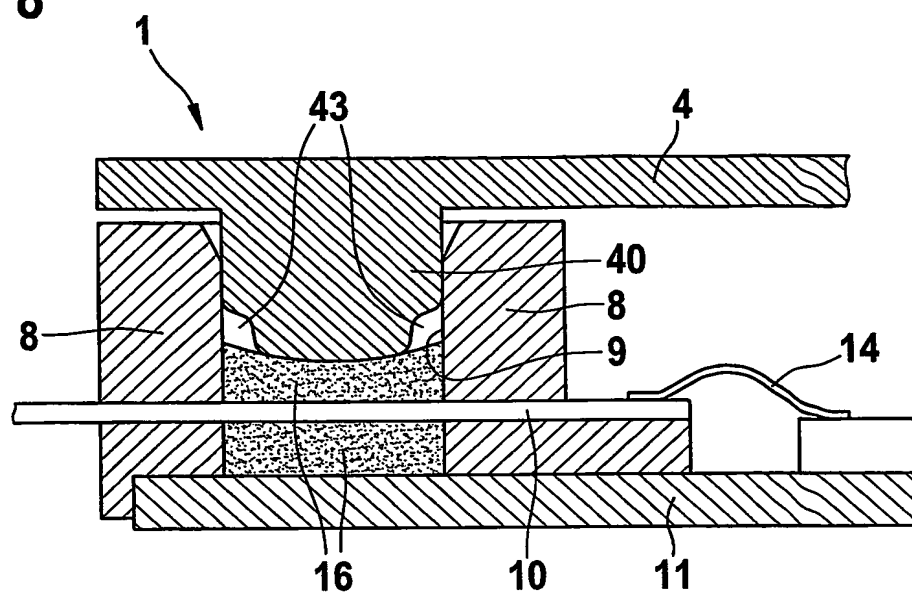
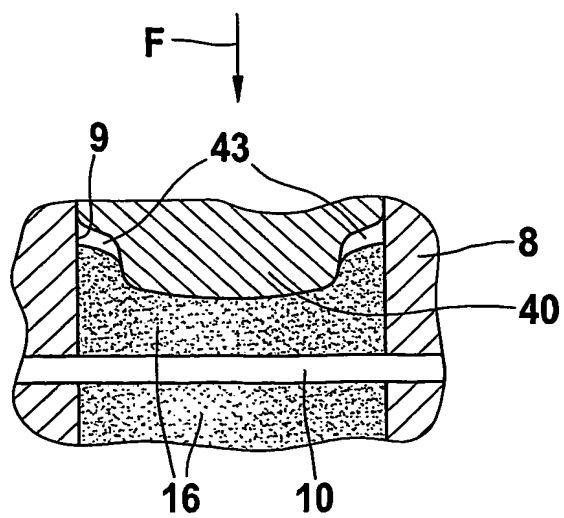
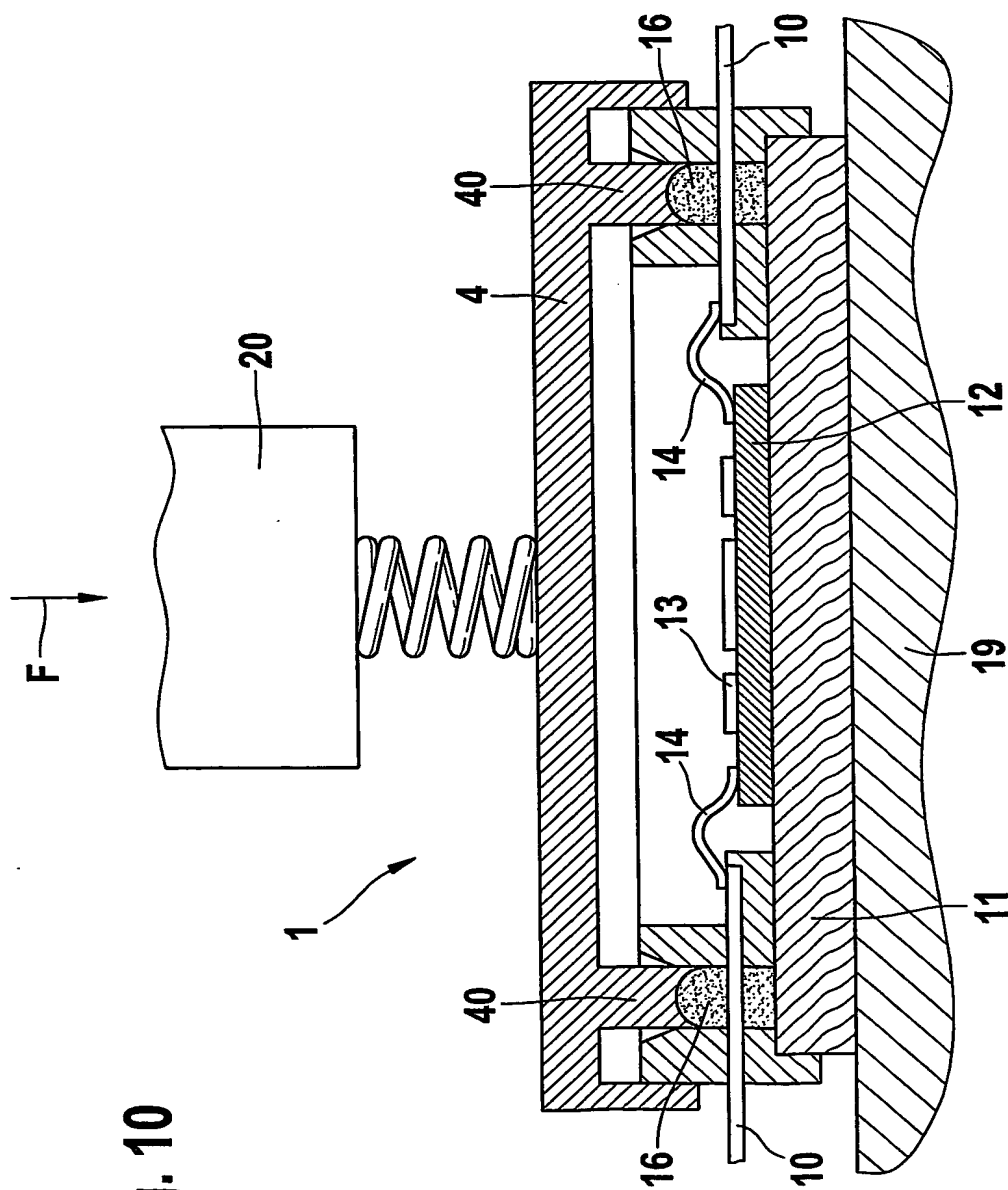


Fig. 9





**Fig. 10**

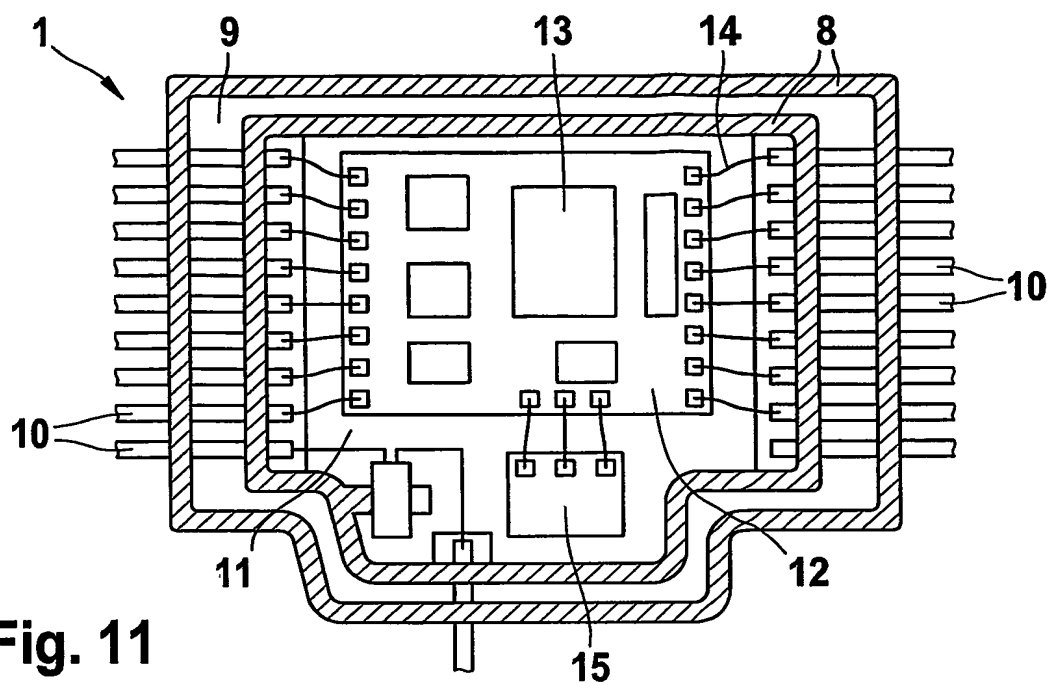


Fig. 11

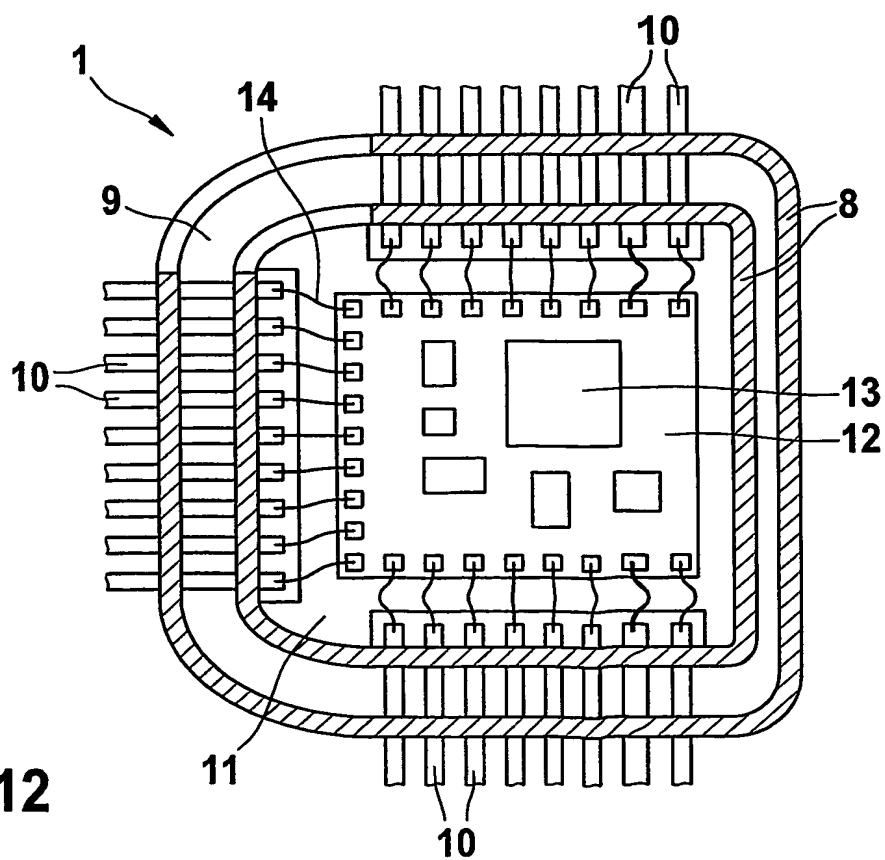


Fig. 12

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60R16/02 H05K5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 309 920 A (HITACHI LTD) 5 April 1989 (1989-04-05) abstract	1-10
A	DE 102 17 101 A (KEIHIN CORP) 5 December 2002 (2002-12-05) abstract	1-10



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2004

Date of mailing of the international search report

24/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

P. Brachmann

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0309920	A	05-04-1989	JP 1089496 A	03-04-1989
			JP 1923485 C	25-04-1995
			JP 6052831 B	06-07-1994
			DE 3879066 D1	15-04-1993
			DE 3879066 T2	02-09-1993
			EP 0309920 A2	05-04-1989
			KR 9205463 B1	04-07-1992
			US 4893215 A	09-01-1990
DE 10217101	A	05-12-2002	JP 2002316597 A	29-10-2002
			DE 10217101 A1	05-12-2002
			US 2002154486 A1	24-10-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B60R16/02 H05K5/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60R H05K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch N r.
A	EP 0 309 920 A (HITACHI LTD) 5. April 1989 (1989-04-05) Zusammenfassung	1-10
A	DE 102 17 101 A (KEIHIN CORP) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) Zusammenfassung	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. November 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

P. Brachmann

## INTERNATIONAL RESEARCH REPORT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001519

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0309920	A	05-04-1989	JP	1089496 A	03-04-1989
			JP	1923485 C	25-04-1995
			JP	6052831 B	06-07-1994
			DE	3879066 D1	15-04-1993
			DE	3879066 T2	02-09-1993
			EP	0309920 A2	05-04-1989
			KR	9205463 B1	04-07-1992
			US	4893215 A	09-01-1990
DE 10217101	A	05-12-2002	JP	2002316597 A	29-10-2002
			DE	10217101 A1	05-12-2002
			US	2002154486 A1	24-10-2002